



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 35 116 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:
H 04 L 12/40
H 04 Q 7/32
H 04 B 1/40
H 04 B 3/02

②1 Aktenzeichen: 100 35 116.6
②2 Anmeldetag: 19. 7. 2000
④3 Offenlegungstag: 31. 1. 2002

DE 100 35 116 A 1

⑦1 Anmelder:
Infineon Technologies AG, 81669 München, DE

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte Dr. Graf Lambsdorff & Dr. Lange,
81673 München

⑦2 Erfinder:
Gunzelmann, Bertram, Dr., 86163 Augsburg, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 199 18 059 C1
US 55 64 076 A
EP 09 66 115 A2
EP 07 80 993 A2
WO 99 01 933 A2
WO 01 29 980 A1
WO 00 31 885 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 **Hochfrequenz-Schnittstelle für Dual-Standard Basisband-Chips**

⑤7 Es wird ein Signalbussystem für die Signalübertragung zwischen der Basisbandseite und der Hochfrequenzseite von Mobilfunkgeräten vorgestellt. Das Signalbussystem umfaßt eine erste Gruppe von Signalleitungen zur Übertragung von UMTS-Sendesignalen, sowie eine zweite Gruppe von Signalleitungen zur Übertragung von UMTS-Empfangssignalen. Bei den vorgestellten Schnittstellen-Konfigurationen werden GSM-Sendesignale und/oder GSM-Empfangssignale über mindestens eine der beiden Gruppen von Signalleitungen übertragen.

DE 100 35 116 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Signalbussystem sowie ein Verfahren zur Signalübertragung zwischen einer Basisbandseite und einer Hochfrequenzseite in Funkgeräten. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Signalbussystem sowie ein Verfahren zur Signalübertragung, welches sowohl die Übertragung von GSM-Signalen als auch von UMTS-Signalen zwischen Basisbandseite und Hochfrequenzseite erlaubt.

[0002] Das GSM-System ist der heutige Übertragungsstandard im Mobilfunkbereich. Es unterstützt das Senden und Empfangen von Sprache und Daten. Um in Zukunft auch höhere Datenraten bis 2 Mbit/s unterstützen zu können, wird der UMTS-Standard eingeführt. Da für eine Übergangszeit der UMTS-Standard aber nicht flächendeckend zur Verfügung steht, werden Basisband- und Hochfrequenz-Chipsätze beide Standards unterstützen müssen.

[0003] Ein Chipsatz für das GSM-System besteht üblicherweise aus einem Basisband-Chip, der für die A/D- und D/A-Wandlung verantwortlich ist, und einem Hochfrequenz-Chip, der die Basisbandsignale von der Trägerfrequenz ins Basisband respektive vom Basisband in die Trägerlage umsetzt. Die Schnittstelle zwischen dem Basisband-Chip und dem Hochfrequenz-Chip weist dabei zwei getrennte Pfade für empfangene Signale sowie für zu sendende Signale auf. Für eine Inphase-/Quadratur-Schnittstelle bei differentieller Ausführung der Signale werden je 4 Pins für den Empfangs- wie auch für den Sendepfad benötigt.

[0004] Das GSM-System verwendet als Duplex-Verfahren Frequenzduplex. Um das Senden und Empfangen in unterschiedlichen Bändern unter gleichzeitiger Ausnutzung derselben Hardwareblöcke zu ermöglichen, wird das TDMA-Verfahren angewandt. Time-Division Multiple Access (TDMA) bedeutet, daß für das Senden wie auch für den Empfang unterschiedliche Zeitschlitze reserviert sind, in denen ein Rahmen definierter Länge gesendet oder empfangen werden kann.

[0005] Da sich gleichzeitiges Senden und Empfangen in dem hier betrachteten TDMA-System gegenseitig ausschließen, ermöglicht dies mit Hilfe intelligenter Beschaltung im Basisband-Chip die Anzahl der benötigten Pins um die Hälfte zu reduzieren. Somit werden nurmehr 4 Pins für die GSM-Schnittstelle des Basisband-Chips benötigt.

[0006] In einem UMTS-System ist durch das verwendete CDMA-Verfahren (Code-Division Multiple Access) gleichzeitiges Senden und Empfangen erforderlich. Aus diesem Grund werden hier bei differentieller Ausführung der Signalleitungen 8 separate Pins benötigt. Für einen Dual-Standard Chipsatz, der sowohl GSM als auch UMTS unterstützt, wird somit eine Schnittstelle mit mindestens 12 Pins (4 Pins für GSM + 8 Pins für UMTS) benötigt.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Schnittstelle für die Signalübertragung zwischen Basisbandseite und Hochfrequenzseite bei Funkgeräten zur Verfügung zu stellen, welche sowohl den GSM- als auch den UMTS-Übertragungsstandard unterstützt.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Signalbussystem gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren zur Signalübertragung zwischen einer Basisbandseite und einer Hochfrequenzseite gemäß Anspruch 17 gelöst.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Lösung ist eine erste Gruppe von Signalleitungen vorgesehen, über die UMTS-Sendesignale von der Basisbandseite zur Hochfrequenzseite übertragbar sind. UMTS-Empfangssignale werden von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite über eine zweite Gruppe von Signalleitungen übertragen. Die GSM-Sende- und/oder Empfangssignale werden über mindestens eine

dieser beiden Gruppen von Signalleitungen übertragen. Dadurch wird eine separate Gruppe von Signalleitungen für die GSM-Signale überflüssig. Auf diese Weise kann die Zahl der für die Schnittstelle benötigten Pins reduziert werden.

[0010] In Bezug auf das eingangs genannte Beispiel von differentiell ausgeführten Inphase- und Quadratursignalen werden für die Dual-Standard Schnittstelle nicht mehr 12 Pins (wie im Stand der Technik), sondern nur mehr 8 Pins benötigt. Dadurch lassen sich die basisbandseitigen und hochfrequenzseitigen Bauelemente weiter verkleinern. Dies ist insbesondere im Mobilfunkbereich von Bedeutung, weil dadurch kleinere Handys gebaut werden können.

[0011] Gemäß einer ersten vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist der mindestens eine Hochfrequenzbaustein separate Anschlüsse für GSM-Sendesignale und GSM-Empfangssignale auf. Bei Verwendung eines derartigen Hochfrequenzbausteins ist es möglich, die GSM-Sendesignale von der Basisbandseite zur Hochfrequenzseite über die erste Gruppe von Signalleitungen zu übertragen und die GSM-Empfangssignale von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite über die zweite Gruppe von Signalleitungen zu übertragen.

[0012] Bei dieser Lösung werden sämtliche Sendesignale, egal ob GSM oder UMTS, über die erste Gruppe von Signalleitungen übertragen, während sämtliche Empfangssignale, also sowohl GSM- als auch UMTS-Empfangssignale, über die zweite Gruppe von Datenleitungen übertragen werden. Bei dieser Belegung der Signalleitungen können gleichzeitig GSM-Sendesignale und GSM-Empfangssignale übertragen werden. Außerdem ist es möglich, während des GSM-Sendebetriebs UMTS-Broadcast-Signale zu empfangen und mit Hilfe dieser Signale ein Monitoring der umliegenden UMTS-Sendestationen durchzuführen. Auch im UMTS-Betrieb ist das gleichzeitiges Senden und Empfangen von UMTS-Signalen möglich. Außerdem ist es möglich, während des UMTS-Sendebetriebs GSM-Signale von umliegenden Sendestationen zu empfangen.

[0013] Bei einer zweiten Ausführungsform der Erfindung werden die GSM-Sendesignale von der Basisbandseite zur Hochfrequenzseite über die erste Gruppe von Signalleitungen übertragen, und auch die GSM-Empfangssignale werden von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite über die erste Gruppe von Signalleitungen übertragen.

[0014] Bei dieser Ausführungsform der Erfindung wird der gesamte GSM-Datenverkehr über die erste Gruppe von Signalleitungen abgewickelt. Dabei ist eine gleichzeitige Übertragung von GSM-Sende- und Empfangssignalen aufgrund des TDMA-Betriebs möglich. Während des GSM-Sendebetriebs ist auch ein Suchbetrieb im UMTS-Modus möglich, weil dieser Suchbetrieb über den UMTS-Empfangspfad und somit über die zweite Gruppe von Datenleitungen abläuft. Auch die simultane Übertragung von UMTS-Sende- und Empfangssignalen ist möglich. Vorteilhaft an dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung ist insbesondere, daß auf der Hochfrequenzseite ein GSM-Chip angeschlossen werden kann, bei dem die GSM-Sende- und Empfangssignale im Multiplexbetrieb über ein und dieselbe Inphase-/Quadratur-Schnittstelle geführt sind.

[0015] Gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung werden die GSM-Sendesignale von der Basisbandseite zur Hochfrequenzseite über die zweite Gruppe von Signalleitungen übertragen, und auch die GSM-Empfangssignale werden von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite über die zweite Gruppe von Signalleitungen übertragen.

[0016] Bei dieser Ausführungsform der Erfindung wird der gesamte GSM-Datenverkehr über die zweite Gruppe von Signalleitungen abgewickelt. Die gleichzeitige Übertragung von GSM-Sende- und Empfangssignalen ist bei dieser

Ausführungsform möglich. Auch die simultane wechselseitige Übermittlung von UMTS-Sende- und Empfangssignalen ist möglich. Während des UMTS-Sendebetriebs kann ein Suchbetrieb im GSM-Modus durchgeführt werden, weil der UMTS-Sendebetrieb über die erste Gruppe und der GSM-Empfangsbetrieb über die zweite Gruppe von Datenleitungen durchgeführt wird.

[0017] Ein Konflikt wäre hier lediglich für den Fall eines GSM-Sendebetriebs bei gleichzeitigem UMTS-Empfang denkbar, weil hier beide Datenübertragungen über die zweite Gruppe von Signalleitungen ablaufen. Allerdings kann man sich hier zunutze machen, daß es sich bei GSM um ein Zeitschlitzverfahren handelt, wobei nicht alle Zeitschlitz für die GSM-Signalübertragung genutzt werden. Während der nicht belegten Zeitschlitz können UMTS-Empfangssignale über die zweite Gruppe von Signalleitungen übertragen werden. Auf diese Weise kann auch während eines GSM-Sendebetriebs ein UMTS-Empfang stattfinden, und dadurch ist es auch während des GSM-Betriebs möglich, die Signalstärken der umliegenden UMTS-Sender zu verfolgen. Auch bei dieser dritten Ausführungsform der Erfindung können auf Hochfrequenzseite GSM-Bausteine verwendet werden, bei denen für den GSM-Sende- und Empfangspfad nur eine gemeinsame, im Multiplexbetrieb arbeitende Inphase-/Quadratur-Schnittstelle vorgesehen ist.

[0018] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Signalleitungen als differenzielle Signalleitungen ausgeführt sind. Bei der differentiellen Signalübertragung sind für jedes zu übertragende Signal zwei Datenleitungen vorgesehen, wobei sich das eigentliche Signal aus der Differenz der beiden übertragenen Datenwerte ergibt. Eine auf beide Datenleitungen einwirkende Störung wird dabei durch die Differenzbildung eliminiert und beeinträchtigt die Signalübertragung nicht.

[0019] Es ist von Vorteil, wenn die Basisbandseite einen Basisbandbaustein umfaßt, der sowohl GSM- als auch UMTS-Signale senden und empfangen kann. Auf einem derartigen integrierten Basisbandbaustein sind sowohl die basisbandseitigen GSM-Sende- und Empfangspfade als auch die basisbandseitigen UMTS-Sende- und Empfangspfade implementiert. Dadurch wird auf Basisbandseite nur ein einziger Chip benötigt, was einen platzsparenden und kostengünstigen Aufbau des Mobilfunkgeräts ermöglicht.

[0020] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Hochfrequenzseite mindestens einen UMTS-Hochfrequenzbaustein sowie mindestens einen GSM-Hochfrequenzbaustein. Bei einer derartigen Lösung ist es insbesondere von Vorteil, daß bereits vorhandene GSM-Hochfrequenzbausteine eingesetzt werden können.

[0021] Es ist von Vorteil, wenn während der Übertragung von GSM-Signalen der hochfrequenzzeitige UMTS-Sende- und/oder Empfangspfad vom Übertragungspfad entkoppelt ist. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, daß die GSM-Übertragung nicht durch UMTS-Sende- und/oder Empfangskomponenten gestört wird.

[0022] Dabei ist es insbesondere vorteilhaft, während der Übertragung von GSM-Signalen die Anschlüsse des mindestens einen UMTS-Hochfrequenzbausteins hochohmig zu schalten. Dazu werden die Anschlüsse des UMTS-Hochfrequenzbausteins in Tristate-Technik ausgeführt. Im hochohmigen Zustand beeinflußt bzw. stört der UMTS-Hochfrequenzbaustein die Übertragung von GSM-Signalen nicht.

[0023] Alternativ dazu ist es von Vorteil, den mindestens einen UMTS-Hochfrequenzbaustein während der Übertragung von GSM-Signalen abzuschalten. Dies kann durch Inaktivierung einzelner Module (Power-Down-Modus) erfolgen. Durch diese Maßnahmen kann sichergestellt werden, daß der UMTS-Hochfrequenzbaustein die GSM-Signal-

übertragung nicht stört. Außerdem kann mit dieser Maßnahme die Leistungsaufnahme durch den Schnittstellen-Chipsatz abgesenkt werden. Dadurch wird die Belastung der Handy-Batterie verringert, und längere Einschalt- und Standby-Zeiten werden möglich.

[0024] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der hochfrequenzzeitige GSM-Sende- und/oder Empfangspfad während der Übertragung von UMTS-Signalen vom Übertragungspfad entkoppelt. Zu diesem Zweck können die Anschlüsse des mindestens einen GSM-Hochfrequenzbausteins hochohmig geschaltet werden. Die Entkopplung kann auch dadurch erreicht werden, daß der mindestens eine GSM-Hochfrequenzbaustein während der Übertragung von UMTS-Signalen abgeschaltet wird, wodurch zusätzlich die Leistungsaufnahme verringert wird. All diese Maßnahmen verhindern eine Störung des UMTS-Übertragungspfades durch die hochfrequenzzeitigen GSM-Komponenten.

[0025] Darüber hinaus ist es von Vorteil, auch auf Basisbandseite während der Übertragung von Signalen eines Standards die zum gerade nicht benutzten Standard gehörigen Send- und/oder Empfangspfade vom Übertragungspfad zu entkoppeln, um beispielsweise ein Übersprechen von Signalen zu verhindern.

[0026] Nachfolgend wird die Erfindung anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele weiter beschrieben. Es zeigen:

[0027] Fig. 1 eine erste Ausführungsform der Erfindung, bei der der gesamte Sendeverkehr über die erste Gruppe von Signalleitungen, und der gesamte Empfangsverkehr über die zweite Gruppe von Signalleitungen abläuft;

[0028] Fig. 2 eine zweite Ausführungsform der Erfindung, bei der die gesamte GSM-Datenübertragung über die erste Gruppe von Signalleitungen erfolgt;

[0029] Fig. 3 eine dritte Ausführungsform der Erfindung, bei der der gesamte GSM-Datenverkehr über die zweite Gruppe von Signalleitungen abgewickelt wird.

[0030] Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform der Erfindung werden über die erste Gruppe 4 von Signalleitungen sowohl die UMTS-Sendesignale (UMTS TX) als auch die GSM-Sendesignale (GSM TX) übertragen. Über die zweite Gruppe 9 von Signalleitungen werden UMTS-Empfangssignale (UMTS RX) sowie GSM-Empfangssignale (GSM RX) übertragen.

[0031] Im GSM-Sendebetrieb erzeugt der GSM-Modulator 1 ein digitales Basisbandsignal, das ein Inphase-Signal sowie ein Quadratur-Signal umfaßt. Der Digital/Analog-Wandler DAC 1 wandelt das digitale Inphase-Signal in ein analoges differentielles Inphase-Signal 2 um, und entsprechend wandelt der DAC 2 das digitale Quadratur-Signal in ein analoges differentielles Quadratur-Signal 3 um. Die so erzeugten vier Signale (zwei Inphase- sowie zwei Quadratur-Signale) werden über die erste Gruppe 4 von Signalleitungen (IT, ITX, QT, QTX) vom Basisband-Chip zu den Sendeeingängen 5 des GSM-Hochfrequenzchips (GSM-RF) übertragen. Die entsprechenden vier Pins des Basisband-Chips sind auch mit den Eingängen 6 des UMTS-Sendebausteins (UMTS-RF-TX) verbunden. Im GSM-Sendebetrieb können diese Eingänge 6 hochohmig geschaltet werden. Alternativ dazu kann sich der UMTS-Sendebaustein im inaktiven Power-Down-Modus befinden.

[0032] Die GSM-Empfangssignale (GSM RX) werden an den Ausgängen 7 des GSM-Hochfrequenzbausteins (GSM-RF) ausgegeben. Wichtig ist bei dieser Ausführungsform, daß der GSM-Hochfrequenzbaustein separate Anschlüsse 5 und 7 für den Send- und den Empfangspfad aufweist, da andernfalls die GSM-Sendesignale (GSM TX) in den Empfangspfad einkoppeln würden. Aus diesem Grund können

GSM-Hochfrequenzbausteine, die die Sende- und Empfangssignale über ein- und dieselbe Gruppe von Anschlüssen multiplexen, bei dieser Ausführungsform der Erfindung nicht eingesetzt werden.

[0033] Die GSM-Empfangssignale (GSM RX) umfassen ein differentielles Inphase- sowie ein differentielles Quadratursignal und werden über die zweite Gruppe 9 von Signalleitungen (IR, IRX, QR, QRX) zum Basisbandbaustein übertragen. Die Ausgänge 8 des hochfrequenzzeitigen UMTS-Empfangsbausteins (UMTS-RF-RX) sind während des GSM-Empfangsbetriebs vom Empfangspfad entkoppelt. Das differentielle Inphase-Signal wird im Basisbandbaustein zu den Eingängen 10 des Analog/Digital-Wandler GSM ADC 1 geführt und digitalisiert. Ebenso wird das differentielle Quadratur-Signal zu den Eingängen 11 des GSM ADC 2 geführt und in ein Digitalsignal umgewandelt. Die beiden zum UMTS-Empfangspfad gehörigen Analog/Digital-Wandler UMTS ADC 1 und UMTS ADC 2 können während des GSM-Empfangs inaktiv (hochohmig oder Power-Down) geschaltet sein.

[0034] Im UMTS-Sendebetrieb erzeugt der UMTS-Modulator 14 ein digitales Inphase-Signal, das durch DAC 1 in ein analoges differentielles Inphase-Signal 2 umgewandelt wird, sowie ein digitales Quadratur-Signal, das durch DAC 2 in ein analoges differentielles Quadratur-Signal 3 umgewandelt wird. Die so erhaltenen Signale werden über die erste Gruppe 4 von Signalleitungen zu den Eingängen 6 des UMTS-Sendechips (UMTS-RF-TX) geführt. Im UMTS-Sendebetrieb sind entweder die Eingänge 5 des GSM-Hochfrequenzchips hochohmig geschaltet, oder der GSM-RF-Baustein befindet sich im Power-Down-Modus.

[0035] Beim UMTS-Empfang werden an den Ausgängen 8 des hochfrequenzzeitigen UMTS-Empfangsbausteins (UMTS-RF-RX) die differentiellen Inphase- und Quadratur-Signale ausgegeben. Diese UMTS-Empfangssignale (UMTS RX) gelangen über die zweite Gruppe 9 von Signalleitungen (IR, IRX, QR, QRX) zu den Eingängen 12 des UMTS ADC 1, der das analoge Inphase-Signal digitalisiert, und zu den Eingängen 13 des UMTS ADC 2, der die Analog/Digital-Wandlung des analogen Quadratur-Signals durchführt. Die zum GSM-Empfangspfad gehörigen Wandler GSM ADC 1 sowie GSM ADC 2 werden für den UMTS-Empfang nicht benötigt und können daher abgeschaltet oder hochohmig geschaltet werden. Auch der GSM-Hochfrequenzbaustein GSM-RF wird während des UMTS-Empfangs nicht benötigt und kann daher vom UMTS-Empfangspfad entkoppelt werden.

[0036] Mit der in Fig. 1 gezeigten Anordnung läßt sich eine acht Pins umfassende Schnittstelle zwischen Basisbandbaustein und HF-Bausteinen realisieren, mit der das gleichzeitige Senden und Empfangen von UMTS-Signalen genauso möglich ist wie das gleichzeitige Senden und Empfangen von GSM-Signalen. Darüber hinaus ist es jedoch bei dieser Ausführungsform auch möglich, während einer bestehenden GSM-Verbindung ein Monitoring der umliegenden UMTS-Basisstationen durchzuführen, weil gleichzeitig GSM-Signale gesendet und UMTS-Signale empfangen werden können. Auch ist es möglich, während eines UMTS-Sendebetriebs GSM-Signale zu empfangen.

[0037] In Fig. 2 ist eine alternative Ausführungsform der Erfindung dargestellt, bei der sowohl der UMTS-Sendeverkehr (UMTS TX) als auch der gesamte GSM-Sende- und Empfangsverkehr (GSM TX, GSM RX) über die erste Gruppe 18 von Signalleitungen abgewickelt wird. Die zweite Gruppe 25 von Signalleitungen dient dagegen ausschließlich zur Übertragung von UMTS-Empfangssignalen (UMTS RX).

[0038] GSM-Sendesignale (GSM TX) werden durch den

GSM-Modulator 15 erzeugt und durch die beiden Digital/Analog-Wandler DAC 1 und DAC 2 in das differentielle Inphase-Signal 16 und in das differentielle Quadratur-Signal 17 umgewandelt. Diese Signale gelangen über die erste Gruppe 18 von Signalleitungen (IT, ITX, QT, QTX) zu den

Eingängen 19 des GSM-Hochfrequenzbausteins GSM-RF. [0039] Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform der Erfindung muß der GSM-RF-Baustein keine separaten Anschlüsse für den Sende- und Empfangspfad aufweisen. Bei dieser Ausführungsform können daher auch solche GSM-Hochfrequenzbausteine zum Einsatz kommen, bei denen die Sendesignale (GSM TX) und die Empfangssignale (GSM RX) über eine einzige Gruppe von Anschlüssen 19 im Multiplex-Betrieb eingelesen bzw. ausgegeben werden.

[0040] Während des GSM-Sendebetriebs kann der UMTS-Sendebaustein UMTS-RF-TX vom Sendepfad entkoppelt sein. Zu diesem Zweck werden entweder die Anschlüsse 22 hochohmig geschaltet, oder es wird der gesamte UMTS-Sendechip UMTS-RF-TX abgeschaltet. Während des GSM-Sendebetriebs kann auch der UMTS-Modulator 23 vom Sendepfad entkoppelt werden. Die beiden zum GSM-Empfangspfad gehörigen Analog/Digital-Wandler GSM ADC 1 sowie GSM ADC 2 können während des GSM-Sendebetriebs vom GSM-Sendepfad entkoppelt werden.

[0041] Empfangene GSM-Signale (GSM RX) gelangen von den Ausgängen 19 des GSM-RF über die erste Gruppe 18 von Signalleitungen (IT, ITX, QT, QTX) zu den Eingängen 20, 21 der Wandler GSM ADC 1 und GSM ADC 2. Da es sich bei GSM um ein Zeitschlitzverfahren (Time-Division Multiple Access) handelt, bei dem verschiedene Zeitschlitz für den Sende- und Empfangsbetrieb reserviert sind, kann über die erste Gruppe 18 von Signalleitungen ein gleichzeitiger GSM-Sende- und Empfangsbetrieb abgewickelt werden. Während des GSM-Empfangs kann der UMTS-Sendebaustein UMTS-RF-TX vom Pfad entkoppelt werden. Auch der UMTS-Modulator 23 kann während des GSM-Betriebs heruntergefahren werden. Um die Leistungsaufnahme zu verringern, kann während des GSM-Betriebs der komplette UMTS-Empfangspfad inaktiv geschaltet werden.

[0042] Im UMTS-Sendebetrieb werden durch den UMTS-Modulator 23 Sendesignale (UMTS TX) erzeugt, die anschließend von den Digital/Analog-Wandlern DAC 1 und DAC 2 in differentielle Analog-Signale 16 und 17 umgewandelt werden. Diese Analog-Signale werden über die erste Gruppe 18 von Signalleitungen zu den Eingängen 22 des UMTS-Sendechips UMTS-RF-TX geführt. Während dieses Betriebsmodus wird der GSM-Hochfrequenzbaustein vom UMTS-Sendepfad entkoppelt. Auch der GSM-Modulator 15 sowie die zum GSM-Empfangspfad gehörigen Wandler GSM ADC 1 und GSM ADC 2 können abgeschaltet bzw. hochohmig geschaltet werden.

[0043] Der UMTS-Empfangspfad umfaßt den hochfrequenzzeitigen UMTS-Empfängerbaustein UMTS-RF-RX, an dessen Ausgängen 24 die empfangenen UMTS-Signale (UMTS RX) anliegen. Diese Signale werden über die zweite Gruppe 25 von Signalleitungen (IR, IRX, QR, QRX) zu den Eingängen 26 und 27 der beiden Wandlerbausteine UMTS ADC 1 und UMTS ADC 2 geführt, welche eine Digitalisierung der an ihren Eingängen anliegenden Analog-Signale durchführen.

[0044] Da im GSM-Standard für das Senden und Empfangen von Daten unterschiedliche Zeitschlitz reserviert sind, können über die erste Gruppe 18 von Signalleitungen gleichzeitig GSM-Sendesignale (GSM TX) und GSM-Empfangssignale (GSM RX) übertragen werden.

[0045] Im UMTS-Standard wird das CDMA-Verfahren

(Code-Division Multiple Access) verwendet, und deshalb sind für das gleichzeitige Übertragen von Sende- und Empfangssignalen zwei separate Übertragungswege erforderlich. Diese sind bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel vorhanden; die UMTS-Sendesignale werden über die erste Gruppe 18 von Signalleitungen zur Hochfrequenzseite übertragen, während der Empfang von UMTS-Signalen über die zweite Gruppe 25 von Datenleitungen erfolgt. Daher ist gleichzeitiger UMTS-Sende- und Empfangsbetrieb möglich.

[0046] Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist es außerdem möglich, während des GSM-Sendebetriebs über den UMTS-Empfangspfad UMTS-Signale (UMTS RX) zu empfangen und ein Monitoring der umliegenden UMTS-Sender durchzuführen.

[0047] Bei dem in Fig. 3 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird lediglich der UMTS-Sendeverkehr (UMTS TX) über die erste Gruppe 42 von Signalleitungen abgewickelt, während die GSM-Sende- und Empfangssignale (GSM TX, GSM RX) sowie die UMTS-Empfangssignale (UMTS RX) über die zweite Gruppe 31 von Signalleitungen geführt werden.

[0048] Im GSM-Sendebetrieb erzeugt der GSM-Modulator 28 die basisbandseitigen Inphase- und Quadratursignale, die durch die Digital/Analog-Wandler DAC 1 und DAC 2 in differenzielle Analog Signale gewandelt werden. Diese Signale gelangen über die Verbindungsleitungen 29 und 30 und über die zweite Gruppe 31 von Signalleitungen (IR, IRX, QR, QRX) zu den Eingängen 32 des GSM-Hochfrequenzbausteins (GSM-RF). Während des GSM-Betriebs können die zum UMTS-Empfangspfad gehörigen Wandlerbausteine UMTS ADC 1 und UMTS ADC 2 vom GSM-Übertragungspfad entkoppelt werden. Der bzw. die hochfrequenzzeitigen UMTS-Bausteine (UMTS-RF-TX, UMTS-RF-RX) können während des GSM-Betriebs ebenfalls durch Hochohmig-Schalten der Eingänge 37, 38 bzw. durch Abschalten vom Sendepfad entkoppelt werden.

[0049] Der GSM-Empfangspfad umfaßt den GSM-Hochfrequenzbaustein GSM-RF, an dessen Ausgängen 32 die GSM-Empfangssignale (GSM RX) anliegen und über die zweite Gruppe 31 von Datenleitungen (IR, IRX, QR, QRX) zu den Eingängen 33, 34 der Wandlerbausteine GSM ADC 1 und GSM ADC 2 gelangen. Während des GSM-Empfangsbetriebs können die UMTS-Wandler UMTS ADC 1 und UMTS ADC 2 in den Power-Down-Modus geschaltet sein, oder ihre Eingänge 35, 36 können hochohmig geschaltet sein. Während des GSM-Empfangs können außerdem der bzw. die UMTS-Hochfrequenzbausteine (UMTS-RF-TX, UMTS-RF-RX) vom GSM-Empfangspfad entkoppelt werden.

[0050] Im UMTS-Sendebetrieb erzeugt der UMTS-Modulator 39 Sendesignale (UMTS TX), die von den Wandlern DAC 1 und DAC 2 in ein differentielles Inphase-Signal 40 sowie in ein differentielles Quadratur-Signal 41 umgewandelt werden. Diese Signale werden durch die erste Gruppe 42 von Signalleitungen (IT, ITX, QT, QTX) zu den Eingängen 37 des UMTS-Sendebausteins UMTS-RF-TX geführt. Wichtig ist, daß dieser UMTS-Sendepfad vom UMTS-Empfangspfad entkoppelt wird. Die Signalleitungen 29, 30 müssen daher während des UMTS-Sendens hochohmig geschaltet werden, um ein Übersprechen der UMTS-Sendesignale auf die UMTS-Empfangspfad umfaßt den hochfrequenzzeitigen UMTS-Empfangsbaustein UMTS-RF-RX, an dessen Ausgängen 38 die empfangenen Signale UMTS RX anliegen und über die zweite Gruppe 31 von Signalleitungen zur Basisbandseite übertragen werden. Der UMTS-Empfangspfad umfaßt außerdem die beiden Wandlerbausteine

UMTS ADC 1 und UMTS ADC 2, welche die an ihren Eingängen 35, 36 anliegenden Analog-Signale digitalisieren. Während des UMTS-Empfangs können die zum GSM-Empfangspfad gehörigen Wandler GSM ADC 1 und GSM ADC 2 inaktiv geschaltet sein. Die Eingänge 32 des GSM-Hochfrequenzbausteins GSM-RF können während des UMTS-Empfangs hochohmig geschaltet werden, alternativ dazu kann der GSM-Chip in den Power-Down-Modus heruntergefahren werden.

[0052] Da die UMTS-Sendesignale über die erste Gruppe 42 und die UMTS-Empfangssignale über die zweite Gruppe 31 von Signalleitungen übertragen werden, ist im UMTS-Modus ein gleichzeitiges Senden und Empfangen möglich. Wegen der Zeitschlitz-Struktur von TDMA ist es auch im GSM-Modus möglich, den GSM-Sende- und Empfangsbetrieb gleichzeitig über die zweite Gruppe 31 von Signalleitungen abzuwickeln.

[0053] Während des UMTS-Sendebetriebs (UMTS TX), der über die erste Gruppe 42 von Signalleitungen erfolgt, kann über die zweite Gruppe 31 von Signalleitungen ein Monitoring (GSM RX) der GSM-Sender der Umgebung stattfinden. Während des GSM-Sendebetriebs (GSM TX) dagegen, der über die zweite Gruppe 31 von Signalleitungen abgewickelt wird, scheint ein UMTS-Monitoring (UMTS RX) dagegen bei vordergründiger Betrachtung unmöglich zu sein, weil auch die UMTS-Empfangsdaten über die zweite Gruppe 31 von Signalleitungen übertragen werden. Dem ist aber nicht so. Im GSM-Sendebetrieb beansprucht die GSM-Signalübertragung die Schnittstelle 31 lediglich während gewisser Zeitschlitzte. Zwischen diesen für die GSM-Datenübertragung benötigten Zeitfenstern gibt es freie Zeitintervalle, während derer die Schnittstelle 31 anderweitig genutzt werden kann. Während dieser freien Zeitintervalle können die Signale (UMTS RX) von umliegenden UMTS-Sendern über die zweite Gruppe 31 von Signalleitungen zu den basisbandseitigen Wandlern UMTS ADC 1 und UMTS ADC 2 gelangen.

Patentansprüche

1. Signalbussystem für die Signalübertragung zwischen einer Basisbandseite und einer Hochfrequenzseite in Funkgeräten, wobei die Basisbandseite mindestens einen Basisbandbaustein und die Hochfrequenzseite mindestens einen Hochfrequenzbaustein (GSM-RF, UMTS-RF-TX, UMTS-RF-RX) umfaßt, welches eine erste Gruppe (4, 18, 42) von Signalleitungen aufweist, über die UMTS-Sendesignale (UMTS TX) von der Basisbandseite zur Hochfrequenzseite übertragbar sind, und
welches eine zweite Gruppe (9, 25, 31) von Signalleitungen aufweist, über die UMTS-Empfangssignale (UMTS RX) von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite übertragbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß
GSM-Sendesignale (GSM TX) von der Basisbandseite zur Hochfrequenzseite über mindestens eine der beiden Gruppen von Signalleitungen übertragbar sind, und/oder
GSM-Empfangssignale (GSM RX) von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite über mindestens eine der beiden Gruppen von Signalleitungen übertragbar sind.
2. Signalbussystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
der mindestens eine Hochfrequenzbaustein separate Anschlüsse (5, 7) für GSM-Sendesignale und GSM-Empfangssignale aufweist,
GSM-Sendesignale (GSM TX) von der Basisbandseite

- zur Hochfrequenzseite über die erste Gruppe (4) von Signalleitungen übertragbar sind, und
 GSM-Empfangssignale (GSM RX) von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite über die zweite Gruppe (9) von Signalleitungen übertragbar sind.
3. Signalbussystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
 GSM-Sendesignale (GSM TX) von der Basisbandseite zur Hochfrequenzseite über die erste Gruppe (18) von Signalleitungen übertragbar sind, und
 GSM-Empfangssignale (GSM RX) von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite ebenfalls über die erste Gruppe (18) von Signalleitungen übertragbar sind.
4. Signalbussystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
 GSM-Sendesignale (GSM TX) von der Basisbandseite zur Hochfrequenzseite über die zweite Gruppe (31) von Signalleitungen übertragbar sind, und
 GSM-Empfangssignale (GSM RX) von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite ebenfalls über die zweite Gruppe (31) von Signalleitungen übertragbar sind.
5. Signalbussystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalleitungen einer Gruppe mindestens eine Signalleitung für das Inphase-Signal (IT, IR) sowie mindestens eine Signalleitung für das Quadratur-Signal (QT, QR) umfassen.
6. Signalbussystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalleitungen als differentielle Signalleitungen (IT/ITX, QT/ QTX, IR/IRX, QR/QRX) ausgeführt sind.
7. Signalbussystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisbandseite einen integrierten Basisbandbaustein zum Senden und Empfangen von GSM- und UMTS-Signalen umfaßt.
8. Signalbussystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochfrequenzseite mindestens einen UMTS-Hochfrequenzbaustein (UMTS-RF-TX, UMTS-RF-RX) sowie mindestens einen GSM-Hochfrequenzbaustein (GSM-RF) umfaßt.
9. Signalbussystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der hochfrequenzzeitige UMTS-Sende- und/oder Empfangspfad während der Übertragung von GSM-Signalen vom Übertragungspfad entkoppelt ist.
10. Signalbussystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse (6, 8, 22, 24, 37, 38) des mindestens einen UMTS-Hochfrequenzbausteins während der Übertragung von GSM-Signalen hochohmig geschaltet sind.
11. Signalbussystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine UMTS-Hochfrequenzbaustein (UMTS-RF-TX, UMTS-RF-RX) während der Übertragung von GSM-Signalen abgeschaltet ist.
12. Signalbussystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der hochfrequenzzeitige GSM-Sende- und/oder Empfangspfad während der Übertragung von UMTS-Signalen vom Übertragungspfad entkoppelt ist.
13. Signalbussystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse (5, 7, 19, 32) des mindestens einen GSM-Hochfrequenzbausteins während der Übertragung von UMTS-Signalen hochohmig geschaltet sind.
14. Signalbussystem nach Anspruch 12, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der mindestens eine GSM-Hochfrequenzbaustein (GSM-RF) während der Übertragung von UMTS-Signalen abgeschaltet ist.

15. Signalbussystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der basisbandseitige GSM-Sende- und/oder Empfangspfad während der Übertragung von UMTS-Signalen vom Übertragungspfad entkoppelt ist.

16. Signalbussystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der basisbandseitige UMTS-Sende- und/oder Empfangspfad während der Übertragung von GSM-Signalen vom Übertragungspfad entkoppelt ist.

17. Verfahren zur Signalübertragung zwischen einer Basisbandseite und einer Hochfrequenzseite in Funkgeräten,

wobei die Übertragung von UMTS-Sendesignalen (UMTS TX) von der Basisbandseite zur Hochfrequenzseite über eine erste Gruppe (4, 18, 42) von Signalleitungen erfolgt, und

wobei die Übertragung von UMTS-Empfangssignalen (UMTS RX) von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite über eine zweite Gruppe (9, 25, 31) von Signalleitungen erfolgt, gekennzeichnet durch folgende Maßnahmen:

Übertragen von GSM-Sendesignalen (GSM TX) von der Basisbandseite zur Hochfrequenzseite über mindestens eine der beiden Gruppen von Signalleitungen, und/oder

Übertragen von GSM-Empfangssignalen (GSM RX) von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite über mindestens eine der beiden Gruppen von Signalleitungen.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß

GSM-Sendesignale (GSM TX) von der Basisbandseite zur Hochfrequenzseite über die erste Gruppe (4) von Signalleitungen übertragen werden, und

GSM-Empfangssignale (GSM RX) von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite über die zweite Gruppe (9) von Signalleitungen übertragen werden.

19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß

GSM-Sendesignale (GSM TX) von der Basisbandseite zur Hochfrequenzseite über die erste Gruppe (18) von Signalleitungen übertragen werden, und

GSM-Empfangssignale (GSM RX) von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite ebenfalls über die erste Gruppe (18) von Signalleitungen übertragen werden.

20. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß

GSM-Sendesignale (GSM TX) von der Basisbandseite zur Hochfrequenzseite über die zweite Gruppe (31) von Signalleitungen übertragen werden, und

GSM-Empfangssignale (GSM RX) von der Hochfrequenzseite zur Basisbandseite ebenfalls über die zweite Gruppe (31) von Signalleitungen übertragen werden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

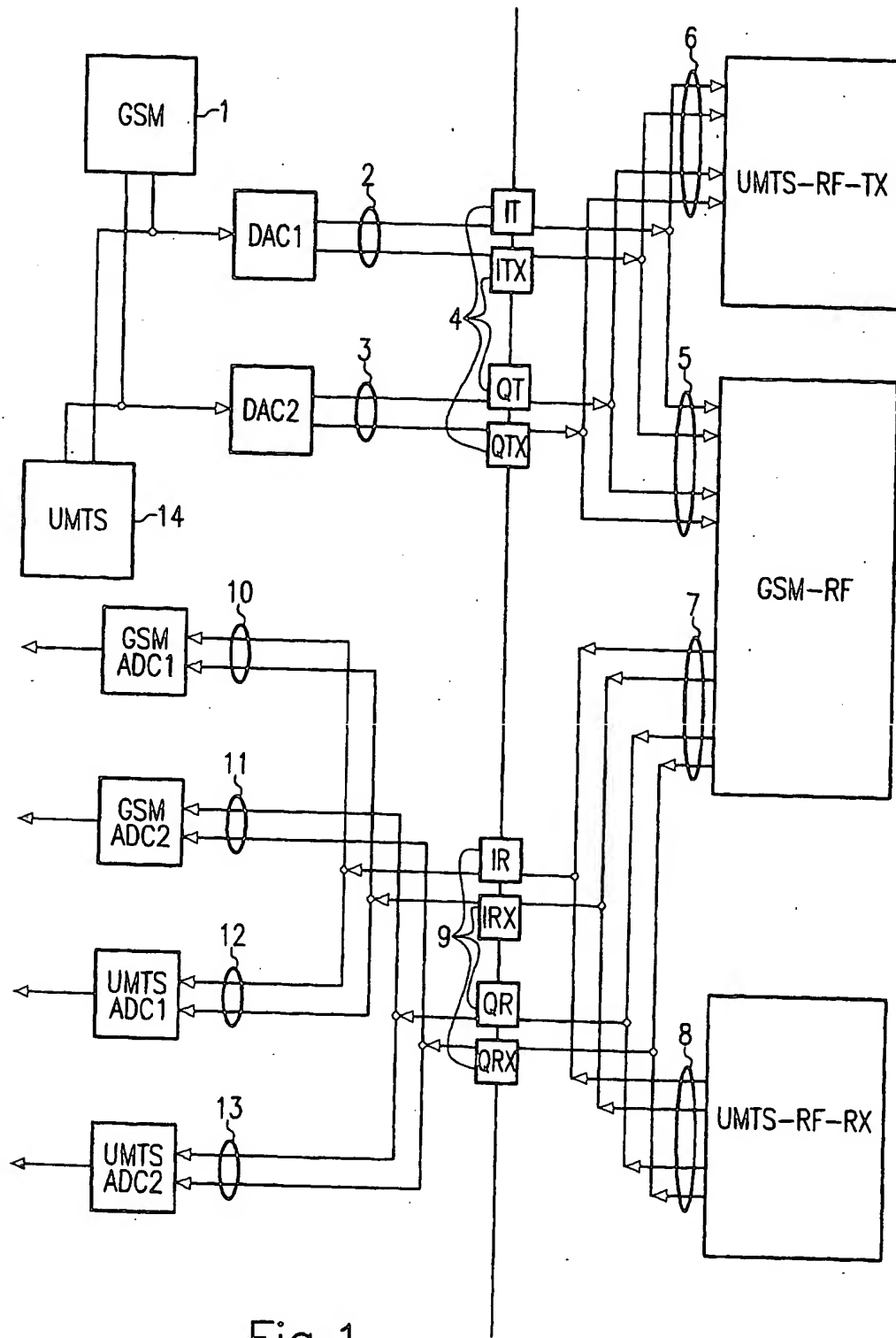


Fig. 1

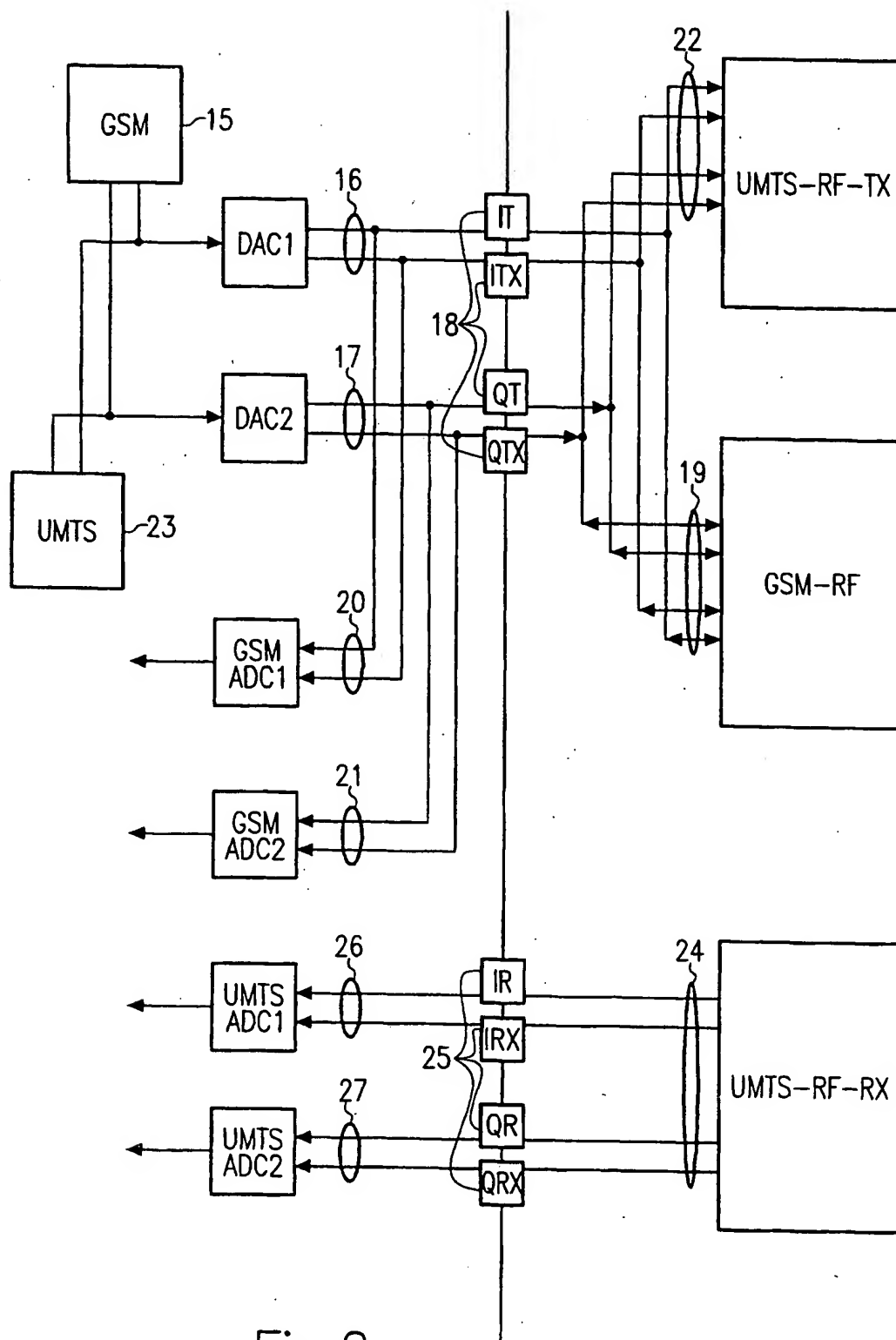


Fig.2

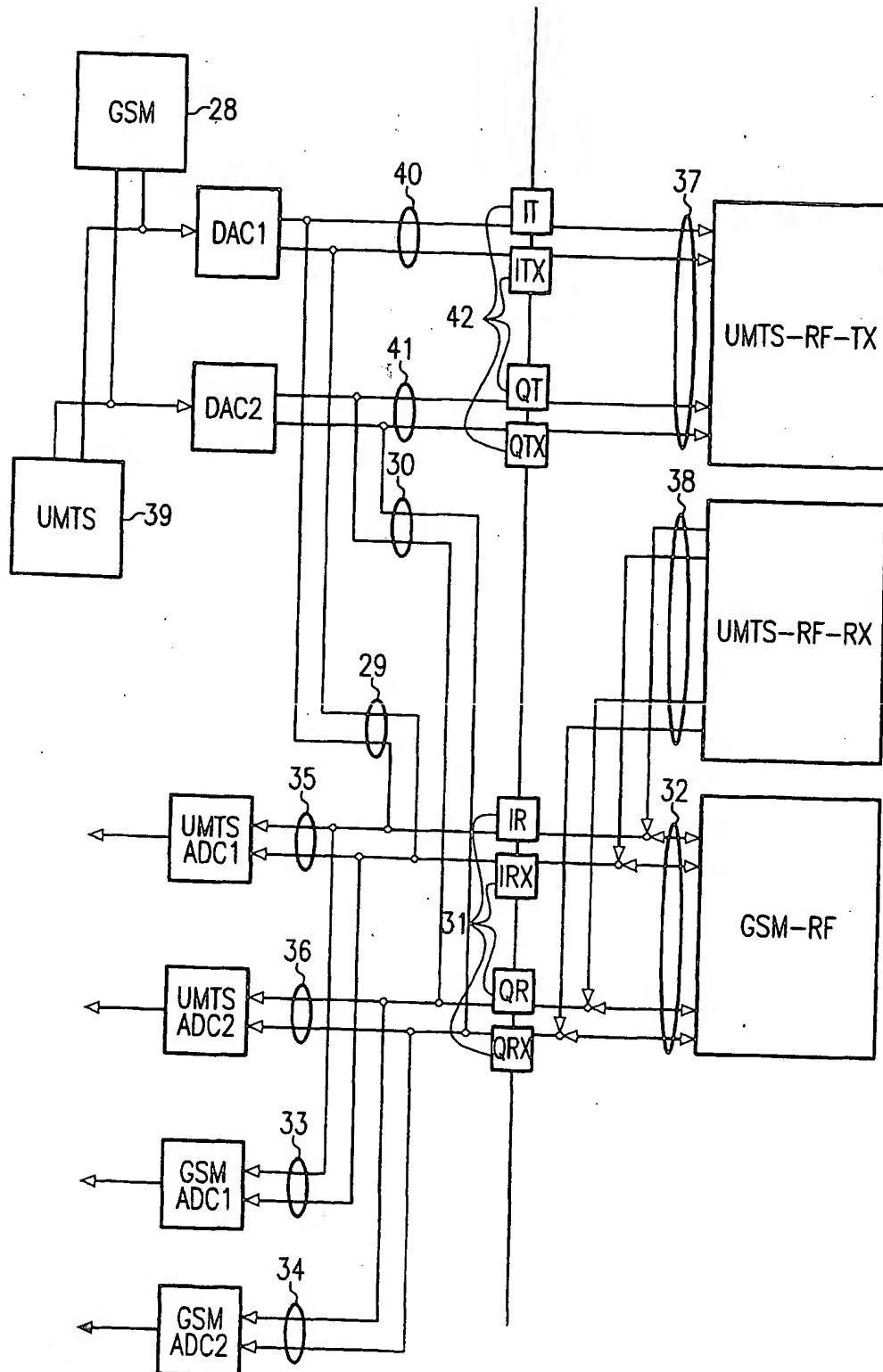


Fig. 3

High frequency interface in dual standard baseband chip, for mobile phone, has dedicated lines for UMTS transmit and receive signals that can be freely used for either GSM transmit or receive signals

Patent Number: DE10035116
Publication date: 2002-01-31
Inventor(s): GUNZELMANN BERTRAM (DE)
Applicant(s): INFINEON TECHNOLOGIES AG (DE)
Requested Patent: DE10035116
Application Number: DE20001035116 20000719
Priority Number(s): DE20001035116 20000719
IPC Classification: H04L12/40; H04Q7/32; H04B1/40; H04B3/02
EC Classification: H04Q7/32F2
Equivalents:

Abstract

The interface has a signal bus system with baseband and high frequency components, a first group of signal lines (4) for UMTS transmit signals and a second group of lines (9) for UMTS reception signals. GSM transmit signals can be passed to the high frequency side via at least one group of signal lines and/or GSM reception signals can be passed to the baseband side via at least one group of signal lines. Independent claims are also included for the following: a method of transferring signals between a baseband side and a high frequency side in radio equipment.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

Docket # PD001,0329

Applic. # _____

Applicant: B. Gurelmann et al.

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101